

330-400 kV ĮTAMPOS VIENGRANDŽIŲ INKARINIŲ KAMPINIŲ ORO LINIJŲ TIPINIŲ METALINIŲ ATRAMŲ SU VIENU ŽAIBOSAUGOS TROSU PROJEKTAVIMAS

TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

1. Bendrieji reikalavimai

1.1. Užduotis

- 1.1.1. Suprojektuoti 330-400 kV elektros perdavimo viengrandės oro linijos atramas pagal Specifikacijos 2 punkto reikalavimus.
- 1.1.2. Naujai projektuojamų atramų bazinės atramos tinklelis turi atitikti esamų tipinių atramų tinkleliui. Tipinių atramų projektas pateiktas 1 priede ir yra neatsiejama šios specifikacijos dalis.
- 1.1.3. Kiekvienam kampų diapazonui skirtingų tarpatramių vienodo aukščio atramoms (pažymėta raudonu tekstu) turi būti suprojektuotos konstrukciškai vienodos atramos keičiant tik konstruktyvo (metalo profilių) storius vertinant keičiamas apkrovas.
- 1.1.4. Projektuojamos metalinės atramos:

I vėjo rajonas					
Kampas, laipsnis	Tarpatramis, metrai	Aukštis 48 metrai	Aukštis 52 metrai	Aukštis 56 metrai	Aukštis 60 metrų
0-20	350	1GRINK48/0-20/350/500/I	1GRINK52/0-20/350/500/I	1GRINK56/0-20/350/500/I	1GRINK60/0-20/350/500/I
	400	1GRINK48/0-20/400/500/I	1GRINK52/0-20/400/500/I	1GRINK56/0-20/400/500/I	1GRINK60/0-20/400/500/I
	450	1GRINK48/0-20/450/500/I	1GRINK52/0-20/450/500/I	1GRINK56/0-20/450/500/I	1GRINK60/0-20/450/500/I
21-40	350	1GRINK48/21-40/350/500/I	1GRINK52/21-40/350/500/I	1GRINK56/21-40/350/500/I	1GRINK60/21-40/350/500/I
	400	1GRINK48/21-40/400/500/I	1GRINK52/21-40/400/500/I	1GRINK56/21-40/400/500/I	1GRINK60/21-40/400/500/I
	450	1GRINK48/21-40/450/500/I	1GRINK52/21-40/450/500/I	1GRINK56/21-40/450/500/I	1GRINK60/21-40/450/500/I
41-60	350	1GRINK48/41-60/350/500/I	1GRINK52/41-60/350/500/I	1GRINK56/41-60/350/500/I	1GRINK60/41-60/350/500/I
	400	1GRINK48/41-60/400/500/I	1GRINK52/41-60/400/500/I	1GRINK56/41-60/400/500/I	1GRINK60/41-60/400/500/I
	450	1GRINK48/41-60/450/500/I	1GRINK52/41-60/450/500/I	1GRINK56/41-60/450/500/I	1GRINK60/41-60/450/500/I
61-90	350	1GRINK48/61-90/350/500/I	1GRINK52/61-90/350/500/I	1GRINK56/61-90/350/500/I	1GRINK60/61-90/350/500/I
	400	1GRINK48/61-90/400/500/I	1GRINK52/61-90/400/500/I	1GRINK56/61-90/400/500/I	1GRINK60/61-90/400/500/I
	450	1GRINK48/61-90/450/500/I	1GRINK52/61-90/450/500/I	1GRINK56/61-90/450/500/I	1GRINK60/61-90/450/500/I
II vėjo rajonas					
Kampas, laipsnis	Tarpatramis, metrai	Aukštis 48 metrai	Aukštis 52 metrai	Aukštis 56 metrai	Aukštis 60 metrų
0-20	350	1GRINK48/0-20/350/500/II	1GRINK52/0-20/350/500/II	1GRINK56/0-20/350/500/II	1GRINK60/0-20/350/500/II
	400	1GRINK48/0-20/400/500/II	1GRINK52/0-20/400/500/II	1GRINK56/0-20/400/500/II	1GRINK60/0-20/400/500/II
	450	1GRINK48/0-20/450/500/II	1GRINK52/0-20/450/500/II	1GRINK56/0-20/450/500/II	1GRINK60/0-20/450/500/II
21-40	350	1GRINK48/21-40/350/500/II	1GRINK52/21-40/350/500/II	1GRINK56/21-40/350/500/II	1GRINK60/21-40/350/500/II
	400	1GRINK48/21-40/400/500/II	1GRINK52/21-40/400/500/II	1GRINK56/21-40/400/500/II	1GRINK60/21-40/400/500/II
	450	1GRINK48/21-40/450/500/II	1GRINK52/21-40/450/500/II	1GRINK56/21-40/450/500/II	1GRINK60/21-40/450/500/II
41-60	350	1GRINK48/41-60/350/500/II	1GRINK52/41-60/350/500/II	1GRINK56/41-60/350/500/II	1GRINK60/41-60/350/500/II
	400	1GRINK48/41-60/400/500/II	1GRINK52/41-60/400/500/II	1GRINK56/41-60/400/500/II	1GRINK60/41-60/400/500/II
	450	1GRINK48/41-60/450/500/II	1GRINK52/41-60/450/500/II	1GRINK56/41-60/450/500/II	1GRINK60/41-60/450/500/II
61-90	350	1GRINK48/61-90/350/500/II	1GRINK52/61-90/350/500/II	1GRINK56/61-90/350/500/II	1GRINK60/61-90/350/500/II
	400	1GRINK48/61-90/400/500/II	1GRINK52/61-90/400/500/II	1GRINK56/61-90/400/500/II	1GRINK60/61-90/400/500/II
	450	1GRINK48/61-90/450/500/II	1GRINK52/61-90/450/500/II	1GRINK56/61-90/450/500/II	1GRINK60/61-90/450/500/II

Viso 96 projektai.

- 1.1.5. Visos metalo konstrukcijos ir elementai suprojektuoti taip, kad jose negalėtų kauptis vanduo.
- 1.1.6. Atramos turi būti suprojektuotos taip, kad būtų užimtas kuo mažesnis žemės plotas, užtikrinant konstrukcijos stabilumą ir lyginamąjį ekonomiškumą.
- 1.1.7. Suprojektuotų atramų metalo konstrukcijos ir elementai negali riboti metalo gamintojų konkurencijos, perkant atramas.
- 1.1.8. Atramoms turi būti parengtas surinkimo ir pastatymo darbų vykdymo projektas/aprašas.
- 1.1.9. Atramų projektai turi būti parengti ir įteisinti taip, kad Litgrid AB suprojektuotas atramas galėtų naudoti kaip kartotinius/tipinius projektus, statant naujas oro linijas, prijungiant prie perdavimo tinklo elektros energijos gamintojus ar vartotojus, rekonstruojant jau esamas oro linijas.
- 1.1.10. Oro linijų atramos turi būti suprojektuotos taip, jog būtų užtikrinta techninės priežiūros darbų atlikimo galimybė, įskaitant toliau nurodytus darbus:
- saugus naudojimas atramų konstrukcijomis iki atramos viršūnės (užlipimo kopėčios);
 - izoliatorių ir armatūros detalių pakeitimas (izoliatorių girliandas laikančios kilpos tvirtinimas varžtinis);
 - laidų ir žaibosaugos trosų techninė priežiūra;
 - patikimas ir vizualus atramos įžeminimo kontūro prijungimas.
- 1.1.11. Su projektu pateikti suvestinę leistinų maksimalių tarpatramių kas 10°:

Atramos pavadinimas	Kampas	Maksimalus tarpatramis, m.
1GRINK48/0-20/350/500/I	0°-10°	
1GRINK48/0-20/350/500/I	11°-20°	
.....
1GRIINK60/61-90/450/500/II	81°-90°	

1.2. Darbų atlikimo, derinimo ir priėmimo procesas:


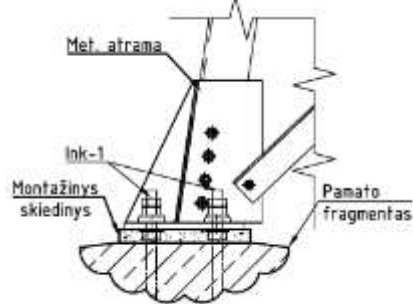
- 1.2.1. Pateikiamas techninis darbo projektas derinimui. Pateikiami projektiniai sprendiniai ir vizualizacija. (Projektuotojas);
- 1.2.2. Derinimo procesas (Užsakovas ir Projektuotojas);
- 1.2.3. Techninio darbo projekto koregavimas po derinimo metu pateiktų pastabų (Projektuotojas);
- 1.2.4. Techninio darbo projekto tikrinimas po koregavimo (Užsakovas);
- 1.2.5. Techninio darbo projekto bylos parengimas ekspertams ir perdavimas užsakovui po gautų iš metalo konstrukcijų Gamintojų (ne mažiau kaip 3 gamintojai), tiekiančių atramas EU PT operatorių linijoms teigiamų išvadų apie gamybos galimybes (Projektuotojas);
- 1.2.6. Techninio darbo projekto koregavimas po pateiktų metalo konstrukcijų Gamintojų pastabų (Projektuotojas);
- 1.2.7. Techninio darbo projekto ekspertizė (Užsakovas);
- 1.2.8. Techninio darbo projekto koregavimas po ekspertų pastabų (Projektuotojas);
- 1.2.9. Techninio darbo projekto pakartotinis tikrinimas po eksperto pastabų įvertinimo (Užsakovas);
- 1.2.10. Techninio darbo projekto įteisinimas kaip tipinių metalinių atramų (Užsakovas ir Projektuotojas);
- 1.2.11. Techninis darbo projektas priimamas/nepriimamas pasirašant atliktų darbų aktą (Užsakovas ir Projektuotojas).

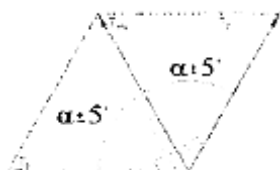
1.3. Techninio darbo projekto sudėtis

Eil. Nr.	Projekto dokumento pavadinimas	Raidinis žymėjimas
1.	Aiškinamasis raštas (Word, PDF)	AR
1.1	Bendrasis aiškinamasis raštas (Word, PDF)	BAR
2.	Brėžiniai (3D IFC formatu arba analogišku, AutoCad arba analogas, PDF)	B
2.1.	Bendras vaizdas	KD
2.2.	Detalusis atramos brėžinys kiekvienai suprojektuotai atramai	DB
2.3.	Detalizuotas surinkimo brėžinys kiekvienai suprojektuotai atramai	DSB
2.4.	Saugaus atstumo išlaikymo brėžiniai (Wire Clearance Diagram)	WCD
3.	Skaičiavimai	S (bendras)
3.1.	Skaitmeninio konstrukcijų modeliavimo rezultatas	MD
3.2.	Skaičiavimų rezultatai	SR
3.3.	Inžineriniai skaičiavimai kiekvienai suprojektuotai atramai (pateikiami skaičiavimai elektroninėje laikmenoje tokiame formate, kurį naudoja konstrukcijų skaičiavimo programa)	IS
4.	Techninės specifikacijos kiekvienai suprojektuotai atramai (Word arba Excel, PDF)	TS
5.	Medžiagų ir kiekių žiniaraštis kiekvienai suprojektuotai atramai	MKŽ
6.	Montavimo darbų technologinis projektas. Jei montavimo darbų technologijos skiriasi – MDTP rengiamas kiekvienai suprojektuotai atramai atskirai.	MDTP
7.	Projekto sudėties žiniaraštis	PSŽ
8.	Bylos sudėties žiniaraštis	BSŽ

2. Reikalavimai projektavimui

Eil. Nr./	Įrenginio, įrangos, gaminio ar medžiagos reikalaujamas parametras (mato vnt.), funkcija, išpildymas ar savybė	Reikalaujama parametro ar funkcijos reikšmė, išpildymas ar savybė		
1. Standartai:				
1.1	„Karštai valcuoti konstrukcinio plieno gaminiai. 1 dalis. Bendrosios tiekimo sąlygos“;	LST EN 10025-1:2004		
1.2	„Karštai valcuoti konstrukcinio plieno gaminiai. 2 dalis: Nelegiruotų konstrukcinių plienų techninės tiekimo sąlygos“;	LST EN 10025-2:2019		
1.3	„Karštai valcuoti konstrukcinio plieno gaminiai. 3 dalis: Normalizuoto/apdirbto normalizaciniu valcavimu suvirinamojo smulkiagrūdžio konstrukcinio plieno techninės tiekimo sąlygos“;	LST EN 10025-3:2019		
1.4	„Karštai valcuoti konstrukcinio plieno gaminiai. 4 dalis: Termomechanškai valcuoto suvirinamojo smulkiagrūdžio konstrukcinio plieno techninės tiekimo sąlygos“.	LST EN 10025-4:2019+A1:2023		
1.5	Elektros įrenginių įrengimo bendrosios taisyklės	EIJBT		
1.6	Elektros linijų ir instaliacijos įrengimo taisyklės	ELIJT		
2. Aplinkos sąlygos:				
2.1	Eksplotavimo sąlygos	Atvirame ore		
2.2	Maksimali eksploatavimo aplinkos temperatūra ne žemesnė kaip, °C	+40		
2.3	Minimali eksploatavimo aplinkos temperatūra ne aukštesnė kaip, °C	-40		
2.4	Metinis vidutinis santykinis oro drėgnumas ne mažiau, %	90		
2.5	Leistinas apšalo sienelės storis turi būti ne mažesnis kaip ¹⁾ , mm	15		
2.6	Vėjo apkrovos rajonas ¹⁾	I ir II		
3. Mechaninės charakteristikos:				
3.1	Parametrai			
3.1.1	Projektuojamos atramos su didžiausiu paaukštinimu maksimalus plotis tarp tvirtinimų prie pamato ne didesnis kaip ²⁾ , m	11		
3.1.2	Projektuojamos atramos maksimalus leistinas aukštis, m	60		
3.1.3	Žemiausios atramos laido aukštis gabaritiniame tarpatramyje virš žemės paviršiaus esant lygiam žemės reljefui prie didžiausio galimo laidų įlinkio ne mažesnis kaip, m	10,5		
3.1.4	Skačiuojamas vėjinis tarpatramio ilgis ne mažesnis, kaip, m	I var.	II var.	III var.
		450	350	250
3.1.5	Skačiuojamas svorinis tarpatramio ilgis ne mažesnis, kaip, m	I var.	II var.	III var.
		450	350	250
3.1.6	Minimali vieno laido tempimo jėga ne mažesnė, kaip, kN	55		
3.1.7	Minimali žaibosaugos troso tempimo jėga ne mažesnė, kaip, kN	30		
3.1.8	Laidų išdėstymas atramoje Atstumai tarp skirtingų fazių laidų ir atstumai tarp įtampą turinčių dalių ir atramos įžemintų konstrukcijų turi būti nemažesni, nei nurodyta ELIJT ir EIJB 400 KV įtampai. Projektuojant atramas privalo būti užtikrinamas skirtingų lygių laidų poslinkis pagal ELIJT reikalavimus. Išimtis, numatytas ELIJT 350.1 – 350.3 punktuose, taikyti draudžiama. Kiekvienoje atramos traversoje turi būti suprojektuoti ne mažiau, nei trys galimi izoliatoriumi girliandų tvirtinimo taškai. Izoliatoriumi	Laidai atramoje išdėstomi trikampių vadovaujantis žemiau pateiktu pavyzdžiu.		

	<p>girliandos tvirtinimo vieta priklauso nuo oro linijos posūkio kampo (30°, 60°, 90°) - vidinėje posūkio dalyje esanti izoliatorių girlianda turi būti tvirtinama arčiau atramos liemens, o išorinėje posūkio dalyje – toliau nuo atramos liemens, užtikrinant, kad atstumas tarp kraštinių laidų, nepriklausomai nuo posūkio kampo, visais atvejais būtų vienodas ir atitiktų laidų įkabinimo pločius tarpinėse atramose.</p> <p>Toks tvirtinimo taškų parinkimas turi užtikrinti kuo tolygesnes apkrovas į atramą, vienodų atstumų tarp skirtingų fazių laidų išlaikymą nepriklausomai nuo oro linijos posūkio kampo bei palaikančių izoliatorių girliandų vertikalų padėtį tarpinėse atramose.</p>	 <p>Laidų išdėstymo inkarinėje atramoje pavyzdys</p>	
3.1.9	Varžtiniai sujungimai ³⁾	Varžtai ir veržlės su šešiakampe galvute, mechaninių savybių klasė atitinka EN ISO standartų, priklausomai nuo jungties kategorijos;	
3.1.10	Atramos sujungimas su pamatu	 <p>Per atramines plokšteles arba flanšinio tipo.</p>	
3.1.11	Plieninių konstrukcijų cinko dangos sluoksnio storiai (vidutinis/mažiausias) ⁴⁾ , μm	Plieno storis virš 6 mm	150 / 135
		Plieno storis nuo 3 mm iki 6 mm	140 / 115
		Plieno storis iki 3 mm	95 / 70
3.3.	Laidai ir trosai:		
3.3.1	Vieno fazinio laido masė su tepalu, kg/km	1765,3	
3.3.2	Laidų kiekis (1 fazė), vnt.	2	
3.3.3	Fazinio laido diametras, (511-AL1/45-ST1A arba analogiško tipo ⁵⁾) mm	30,7	
3.3.4	Maksimalus inkarinio tarpatramio ilgis, km	5	
3.3.5	Žaibosaugos troso su šviesolaidžiu (ŽTSK) diametras, mm	20	
3.3.6	Žaibosaugos troso masė su šviesolaidžiu, kg/km	670	
3.3.7	Trosų kiekis, vnt.	1	
3.4.	Kiti reikalavimai:		
3.4.1	Atotamos	Be atotampų	
3.4.2	Izoliatoriai	Stikliniai	
3.4.3	Palaikančiosios izoliatorių girliandos svoris su tvirtinimo elementais (viena fazė, du laidai)	Izoliatorių girliandų ilgis ir svoris parenkamas projektavimo metu, atsižvelgiant į standartinius techninius reikalavimus „400-110 kV stikliniams lėkštiniais izoliatoriams“, „400-330 kV oro linijų stiklinių izoliatorių girliandų sudėčiai“ bei ELIJT reikalavimus. Turi būti pateikti izoliatorių kiekio parinkimo skaičiavimai ir girliandų brėžiniai su detalizuotais girliandos sudedamųjų dalių matmenimis bei svoriais.	
3.4.4	Dvigubos tempiamų izoliatorių girliandos masė su tvirtinimo elementais (viena fazė, du laidai)		
3.4.5	Izoliatorių kabamosios girliandos ilgis (kartu su tvirtinimais)		
3.4.6	Mažiausias atstumas tarp oro linijos laidų ir įžemintu jos daliu, cm.		
		300	

3.4.7	Viršūnės aukštis	Atramos viršūnės aukštis parenkamas toks, kad būtų užtikrinama jog žaibosaugos troso žaibosaugos kampas pilnai dengs oro linijos laidus.
3.4.8	Struktūra	Gardelinė
3.4.9	Leistinas atramos orientavimo atstojamosios jėgos atžvilgiu netikslumas montavimo metu	$\pm 5^\circ$ 
3.4.10	Leistini maksimalūs orientaciniai svoriai: I vėjo rajonas 1GRINK48/0-20/450/500/I 1GRINK52/0-20/450/500/I 1GRINK56/0-20/450/500/I 1GRINK60/0-20/450/500/I	30 t 32 t 34 t 36 t
3.4.11	Maksimalus atramos plotis (atstumas tarp laidų įkabinimo taškų)	Pagal 3.1.8 punkto reikalavimus, bet ne plačiau, nei 17,0 metrų tarp tolimiausių kraštinių laidų. Atstumas tarp apatinėse traversose tvirtinamų laidų visais atvejais turi atitikti tarpinių atramų traversų pločius, t.y. – 14,5 m.
3.4.12	Maksimalūs atramų svoriai	
3.4.13	Atlikti patikrinamuosius skaičiavimus ir pateikti orientavimo schemas visam montavimo diapazonui kas 5°.	
3.4.14	Atstojamosios jėgos skaičiavimas atliekamas prie skirtingų tarpatramių vadovaujantis TS 3.4.9 punkto reikalavimais. Atramų atstojamųjų jėgų schemose tarpatramius įvertinti atramą veikiančiomis jėgomis (kN) taikant 5 kN intervalus (nuo 100% / 100% iki 100% / 40%).	
3.4.15	Kampinėms atramoms su posūkio kampu nuo 61° iki 90° maksimali tempimo jėga sumažinama iki 80% (vieno laido maksimali tempimo jėga 43 kN)	
3.4.16	Apskaičiuoti ir pateikti sąlygas, prie kurių kampinė atrama gali dirbti kaip galinė, t.y. atlaiko ilgalaikį vienpusį tempimą.	
3.4.17	Atlikti skaičiavimus ir pateikti inkarinių tarpatramių išilginio profilio brėžinius pagal schemas: 1. G(30°) – K(30°) – K(30°) – T – T – G(60°) 2. G(30°) – K(60°) – K(60°) – T – T – G(90°) 3. K(30°) – T – T – K(30°) 4. K(60°) – T – T – K(60°) 5. K(90°) – T – T – K(90°) 6. K(0°) – T – T – K(60°) Skaičiavimuose naudoti maksimalius galimus tarpatramius. Pateikti girliandų vertikalumo tarpinėse atramose skaičiavimus ir brėžinius.	
Pastabos: 1) Įvertinti pataisos koeficientus, taikomus laidų pakabinimo aukščiui; 2) Kampinėms inkarinėms atramoms su dideliu posūkio kampu šie reikalavimai taikomi kaip rekomendaciniai. 3) Projektuojant varžtinius sujungimus būtina nuoroda į panaudotus standartus ar kitus norminius teisės aktus ir dokumentus; 4) LITGRID AB standartiniai techniniai reikalavimai (http://www.litgrid.eu/index.php/tinklo-pletra/standartiniai-techniniai-reikalavimai/statybine-dalis/2644 „400-110 kV TP, ASI ir OL plieninių konstrukcijų dengimui cinku“) 5) Nurodomas laido tipas (pavadinimas) panaudojamas tik minimaliems parametrams aprašyti. Gali būti panaudoti kiti ne prastesnių savybių laidų tipai ir markės. Pagrindiniai parametrai laidams pateikti https://www.litgrid.eu/index.php/tinklo-pletra/standartiniai-techniniai-reikalavimai/elektros-perdavimo-linijos/400-110-kv-itampos-oro-linijos/31104		
Projektuojant dydžių reikšmės gali būti koreguojamos, tačiau tik griežtinant reikalavimus.		

- Projektuotojas įsipareigoja užtikrinti, kad LITGRID AB turės teisę savo nuožiūra, nevaržomai (tiek laiko, tiek teritorijos atžvilgiu) ir nemokėdamas jokio papildomo atlyginimo naudotis visomis jam perduotomis Prekėmis ir Paslaugų rezultatais.
- Projektuotojas įsipareigoja apsaugoti LITGRID AB nuo bet kokių trečiųjų šalių pretenzijų dėl intelektinės nuosavybės objektų naudojimo.